ÍNDICE

Descripción del producto 2

1. Finalidad de uso (según las normas) 2
2. Montaje 3
3. Descripción del funcionamiento 4
4. Datos técnicos 6
5. Características de las prestaciones 7

Declaración de conformidad CE 8

Indicaciones generales de seguridad 9

1. Cuidados del operario 9
2. Descripción de los símbolos de seguridad utilizados 9
3. Medidas básicas de seguridad 10
4. Exigencias para el personal operador 10
5. Clases especiales de peligro 11

Toma de tierra 12

1. Toma de tierra directa 12
2. Formas especiales de toma de tierra directa 13
   Prueba de materiales plásticos 13
3. Toma de tierra indirecta a través de la tierra 14
4. Toma de tierra capacitiva 14

Interruptor de seguridad 16

1. Funcionamiento del interruptor de seguridad de un nivel (estándar) 16
2. Funcionamiento del interruptor de seguridad de dos niveles (opcional) 16

Puesta en marcha 18

Controlar y modificar los ajustes 19

1. Encender el equipo de ensayos ISOTEST® 20
2. Modo de funcionamiento del interruptor de seguridad 20
3. Ajuste del filtro 20

Modificar el modo de funcionamiento del interruptor de seguridad 21

Modificar el ajuste del filtro 21

Avisos de fallo y ayudas para su solución (lista de verificación) 22

Conservación 24

1. Almacenamiento 24
2. Mantenimiento 24
3. Inspección / calibrado 24
4. Reparaciones 25

Información adicional *26*

1. Glosario **26**

2. Batería para la alimentación de tensión **28**

3. Cargadores **28**

4. Varillas prolongadoras **31**

Resumen de los elementos de mando *32*

Descripción del producto

1. Finalidad de uso (según las normas)

Los equipos de ensayo ELMED ISOTEST® han sido desarrollados exclusivamente para comprobar manualmente la ausencia de poros en materiales conductores y semiconductores, especialmente en aislamientos, y sólo deben ser empleados para este fin.

- ¡Los aparatos no están diseñados para el régimen estacionario de operación continua!
- ¡Cualquier uso que no se corresponda con el indicado anteriormente se considera inapropiado!

Le hacemos saber especialmente que está prohibido utilizar los equipos en áreas potencialmente explosivas.

La lectura de este manual de instrucciones y el cumplimiento de todas las indicaciones contenidas en él, especialmente las indicaciones de seguridad, también forman parte del uso según las normas. Además deben realizarse todas las tareas de inspección y mantenimiento dentro de los intervalos preestablecidos.

Durante el funcionamiento de los equipos de ensayo ISOTEST® pueden producirse fallos en los dispositivos radioeléctricos o servicios de radiodifusión que se encuentran en los alrededores.
En este caso, debe ajustarse el funcionamiento de los aparatos. Básicamente, el periodo de funcionamiento debe mantenerse tan bajo como sea posible.

Los equipos de ensayo ISOTEST® sólo deben ser operados por personal instruido.

Si el equipo de ensayos ISOTEST® no se utiliza para el fin arriba descrito, no se garantiza un funcionamiento seguro.

No será el fabricante sino el usuario de los equipos quien se responsabilice por los daños personales y materiales surgidos por el uso contrario a las normas.

Este manual de instrucciones es válido para todos los equipos de la serie:
ISOTEST 4S y 4S^{plus}

2. Montaje

En el marco del desarrollo de los equipos de ensayo ELMED ISOTEST® siempre se le da especial importancia a la seguridad.
Los equipos están construidos según reglas técnicas de seguridad reconocidas y se corresponden con el estado actual de la tecnología.

Con el alto estándar de seguridad se garantiza que el operario esté protegido de la mejor manera ante cualquier lesión que pudiera ocasionarse al trabajar con alta tensión. Así, el daño potencial de la tensión de impulsos generada al utilizar ISOTEST® está muy por debajo de los valores límites permitidos según IEC-Nº. 479-1 y 479-2.

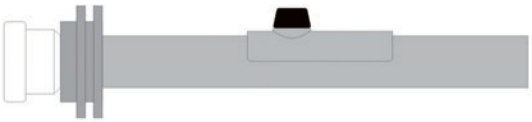
El montaje esencial de todos los equipos de ensayo ISOTEST® es prácticamente idéntico y está compuesto de la siguiente manera:

Carcasa	Carcasa de poliestireno estable con compartimento separado para baterías.
Estuche	Estuche de cuero con correas para los hombros y bolsillo transparente con manual de instrucciones breve.
Alimentación de corriente	Batería Pb de fácil cambio (no precisa mantenimiento) Batería de litio
Protección de descarga total de la batería	Aviso sonoro mediante zumbido piezo al superarse la corriente mínima de alimentación, advertencia mediante LED y desconexión automática parcial después de un minuto
Manejo	Interruptor giratorio
Generación de corriente (tensión de prueba)	Red de conmutación controlada por procesador con transformador de alta tensión
Ajuste de la tensión de prueba / Limitación	Explosor de esferas controlado por motor paso a paso con calibración permanente del punto neutro o chispómetro electrónico
Ajuste de la tensión de prueba	Interruptor giratorio
Indicador de la tensión de prueba	Valores en el frente de la lámina
Regulación de la tensión de prueba	Adaptación electrónica controlada por procesador en función de la carga (continua)
Adaptación de la carga	Ajuste del filtro de libre elección para la óptima adaptación a condiciones de prueba particulares
Ajuste de la adaptación de la carga	Interruptor giratorio
Evaluación de defectos	Procedimiento de evaluación integral
Indicación de defectos	Sonora mediante el zumbador piezo, visual mediante el LED
Interruptor de seguridad (de un nivel)	Encendido de la tensión de prueba
Interruptor de seguridad (de dos niveles) **(opcional)***	Encendido de la tensión de prueba Función de PARADA DE EMERGENCIA para elegir
Servicio técnico	Indicación mediante LED

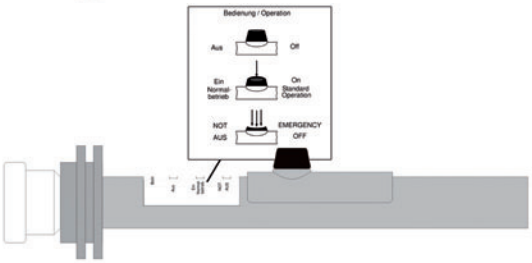
Si es necesario realizar intervenciones en el aparato, sólo podrán ser ejecutadas por personal especializado autorizado por ELMED.
Se solicita especial precaución, ya que al abrir el aparato puede entrarse en contacto con tensiones considerablemente mayores a la tensión de alimentación.

*** Los equipos que de manera opcional cuentan con un interruptor de seguridad de dos niveles se reconocen por el adhesivo que se encuentra por encima del interruptor sobre el mango.**

Equipos con interruptor de seguridad de un nivel



Equipos con interruptor de seguridad de dos niveles



3. Descripción del funcionamiento

Con el ensayo a alta tensión pueden reconocerse con seguridad incluso los defectos más pequeños. Los defectos pueden ser poros, grietas o puntos débiles.

Dependiendo del procedimiento de toma de tierra utilizado será posible realizar los siguientes ensayos:

Detección de defectos en revestimientos no conductores o poco conductores de electricidad sobre materiales de soporte conductores de electricidad.

Áreas de aplicación por ej.:	**Materiales de revestimiento por ej.:**
Sistemas de protección de tubos Revestimientos de mecanismos (interno y externo) Envoltura posterior Tanque y depósito	Polietileno (PET) Bitumen Cinta de caucho butílico Petrolato Engomados Rilsan Halar Cerámica Esmalte Resina epoxi Revestimientos de polvo
	Materiales de base por ej.: Metales ferrosos Metales no ferrosos Masillas aglutinantes conductoras Tejidos de fibra conductores Hormigón con suficiente humedad residual

Para el ensayo se conectan a tierra tanto el objeto de ensayo como el equipo ISOTEST®.
A continuación el objeto de ensayo se cubre totalmente con un electrodo de prueba adecuado que cubra la superficie.
La tensión de prueba del electrodo debe seleccionarse individualmente teniendo en cuenta el espesor del revestimiento, las normas pertinentes y las especificaciones del fabricante.
Un defecto se detecta a través de un salto de chispa hacia el material de base conductor asociado a una señal sonora y visual.

Detección de defectos / Porosidad en materiales no conductores eléctricos, p.ej. en la zona de unión soldada o pegada, en caso de peligro de inclusiones.

Tipos de materiales p.ej.	Todos los plásticos Cerámica
Productos, p.ej.	Láminas Placas Carcasas Caños Mangueras

Mediante la colocación o aplicación de una toma de tierra adecuada (ver abajo), se conectan a tierra tanto el objeto de ensayo como el equipo de ensayos ISOTEST®.
A continuación el objeto de ensayo se cubre totalmente con un electrodo de prueba que cubra la superficie. La tensión de prueba del electrodo debe seleccionarse individualmente teniendo en cuenta el espesor del material, las normas pertinentes y las especificaciones del fabricante. Un defecto se detecta a través de un salto de chispa hacia el electrodo de tierra conductor asociado a una señal sonora y el LED rojo parpadeando en el frente de la lámina.

Pueden emplearse los siguientes procedimientos de toma de tierra, entre otros:

- Aplicación de láminas y tejidos de fibra conductores de electricidad
- Aplicación de alfombras de goma especiales o manguitos de toma de tierra conductoras de electricidad.
- Llenado con líquidos o sustancias sólidas conductoras de electricidad
- Colocación de un hilo metálico

La toma de tierra deficiente o inadecuada del equipo de ensayos ISOTEST® y/o del objeto de ensayo puede provocar accidentes con sus consecuentes lesiones. La correcta ejecución de los posibles tipos de toma de tierra se describe en detalle en el capítulo “Toma de tierra”.

4. Datos técnicos

Suministro de energía		
Tensión de alimentación		Batería Pb 6 V/4,5 Ah con fusible integrado, cable de conexión y enchufe de seguridad * Batería de litio
Consumo de corriente (en función de la carga)		Aprox. 0,8 A (máx. 2,0 A)
Duración de la prueba (funcionamiento cíclico)		Aprox. 9 hs
Duración de la prueba (funcionamiento continuo)		2,5 hs - 5,5 hs
Tensión de prueba		
Nivel de la tensión de prueba	**ISOTEST 4S**	: Regulable en 4 pasos de 10–25 kV (Pasos de: 5 kV)
	ISOTEST 4S^{plus}	: Regulable en 7 pasos en un área de 5 – 35 kV
Tipo de tensión		Impulso de alta tensión unipolar
Duración de los periodos		Aprox. 10 µs
Frecuencia de repetición de impulsos		25 Hz
Corriente (valor eficaz)		Aprox. 40 mA
Medidas y pesos (aparato completo incluyendo estuche)		
Largo		280 mm
Alto		230 mm
Ancho		120 mm
Largo del cable de alta tensión		1500 mm
Peso incluyendo el mango		4,5 kg
Peso de la batería		0,9 kg
Tipo de protección		IP 42
Temperatura ambiente permitida		-10ºC hasta +50°C (constante de calor > 10 K/h)

* Para evitar riesgos de incendio y la destrucción de la batería, las clavijas del enchufe de seguridad no deben ponerse en cortocircuito bajo ningún concepto.
Incluso un cortocircuito breve provoca el fundido del fusible y no es adecuado para probar el nivel de carga. Para garantizar la seguridad y funcionamiento de la batería, los fusibles defectuosos deben cambiarse únicamente por fusibles originales.

5. Características de las prestaciones

Los equipos de ensayo ISOTEST® se caracterizan por las siguientes prestaciones:

- Máxima seguridad del controlador mediante interruptor de seguridad controlado por fibra óptica y con conector a tierra patentado
- Potencial de peligro para el operario marcadamente reducido mediante la utilización de tensión de impulsos y una regulación de energía controlada por el procesador en función de la carga
- La regulación de energía controlada por el procesador en función de la carga garantiza una tensión de prueba constante incluso bajo diferentes condiciones de carga
- El ajuste de la tensión de prueba se realiza mediante un explosor de esferas autocalibrante, conforme a VDE 0433, o mediante un chispómetro electrónico
- A través de la alta frecuencia de repetición de impulsos es posible alcanzar velocidades de prueba de hasta 300 mm/s
- Mediante los impulsos de alta tensión unipolar extremadamente cortos, junto con la electrónica de procesamiento, se reconocen y muestran de manera segura incluso los (canales de) poros y defectos más pequeños con el menor esfuerzo del material.
- Las cargas residuales sobre la probeta son despreciables si la manipulación es correcta
- Prueba de porosidad / hermetismo de todos los materiales no conductores o poco conductores
- Prueba de objetos completamente revestidos mediante el empleo de la toma de tierra capacitiva
- Todos los equipos de ensayo ISOTEST® disponen de una marca CE y cumplen con las exigencias de todas las normas y especificaciones relevantes (DIN EN / ISO, DVGW, etc).

Declaración de conformidad CE

Por la presente se certifica que los siguientes productos

ISOTEST 4S
ISOTEST 4S^{plus}

cumplen las exigencias de protección en el marco del sistema de evaluación de conformidad de la oficina correspondiente, especificadas en la directiva 2004/108/CE del consejo para la adaptación de las disposiciones legales de los Estados miembros sobre compatibilidad electromagnética. Lo mismo se aplica a las disposiciones de la ley sobre compatibilidad electromagnética de aparatos (EMVG) del 9 de noviembre de 1992.
Esta declaración vale para todos los ejemplares que se fabrican según los respectivos registros de fabricación que forman parte de esta declaración. Para la valoración de los productos en cuanto a la compatibilidad electromagnética se ha recurrido a las normas pertinentes homologadas.

Immunidad: **EN 61000-6-2:2005 incluido:**
EN 61000-4-2:2009; EN61000-4-3:2006 + A1:2008
IEC 61000-4-2:2008
IEC 61000-4-3:2006 + A1:2007

Emissión: **EN 55011:2009** (IEC/CISPR 11:2009 modificado)

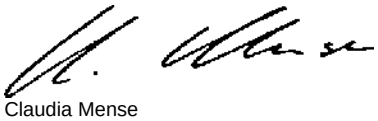
Los dispositivos cumplen las exigencias de la clase A en el modo standby (modo de espera) y están destinados a ser utilizados en un entorno industrial. Al aparecerse interferencias de radio durante el uso de los dispositivos en áreas residenciales o comerciales, el uso debe ser lo más corto posible, o el dispositivo debe apagarse.

**Las modificaciones estructurales que repercutan sobre los datos técnicos indicados en el manual de instrucciones y sobre la finalidad de uso, es decir,
que modifiquen sustancialmente el aparato, invalidan esta declaración de conformidad.**

Esta declaración es responsabilidad del fabricante

ELMED Dr. Ing. Mense GmbH, Heiligenhaus

Emitida por



Claudia Mense

Gerente

Heiligenhaus, 14 de febrero de 2012

Indicaciones generales de seguridad

1. Cuidados del operario

Todos los equipos de ensayo ISOTEST® han sido diseñados y fabricados considerando un análisis de riesgo y luego de una cuidadosa selección de las normas homologadas y demás especificaciones técnicas a cumplir. De esta manera los mismos se corresponden con el estado actual del desarrollo tecnológico y garantizan la mayor seguridad.

Sin embargo, esta seguridad sólo puede lograrse en la práctica si se toman todas las medidas necesarias para tal fin. La planificación de estas medidas y el control de su ejecución quedan sujetos al deber de cuidado del operario de los aparatos.

El operario debe asegurar que:
- los equipos de ensayo ISOTEST® sólo sean utilizados para los fines preestablecidos (véase el capítulo “Descripción del producto”)
- los aparatos sólo sean empleados estando en perfectas condiciones de funcionamiento,
- el equipamiento de protección personal necesario para el personal de servicio esté a disposición y sea utilizado,
- el manual de instrucciones esté siempre en perfectas condiciones y se encuentre disponible en el lugar donde se utilizan los aparatos,
- los equipos sólo sean utilizados por personal autorizado que cuente con la capacitación necesaria,
- este personal sea instruido regularmente sobre todas las cuestiones referentes a la seguridad en el trabajo y a la protección del medio ambiente y que éste conozca y observe el manual de instrucciones, especialmente las indicaciones de seguridad contenidas en el mismo,
- no se retire ninguna indicación de seguridad o advertencia del aparato y que éstas permanezcan legibles.

2. Descripción de los símbolos de seguridad utilizados

En el presente manual de instrucciones se utilizan los siguientes símbolos:

- Los símbolos de seguridad llaman la atención sobre la indicación de seguridad que los acompaña.

- Los símbolos con indicaciones se refieren a información importante que debe respetarse estrictamente.

Este símbolo indica que existe peligro de muerte y riegos para la salud de las personas.

Peligro

Este símbolo indica información que ayuda a comprender mejor los procesos.

Información

3. Medidas básicas de seguridad

Tienen validez las directivas y normas básicas de seguridad de las corporaciones y asociaciones profesionales.

Antes de poner en marcha el equipo de ensayos ISOTEST® debe verificarse que en el área de trabajo no haya obstáculos o fuentes de peligro (p. ej. tropiezos).

El contacto (in)voluntario de la alta tensión y una consecuente acción descontrolada, no debe ocasionar la lesión indirecta del operador. Esto vale especialmente para trabajos realizados sobre escaleras o andamios.

Antes de colocar o cambiar los electrodos de prueba se debe apagar el equipo ISOTEST® desde el interruptor del aparato.
Después de encenderlo, no debe tocarse el área posterior del aislante rojo (dispositivo de sujeción de los electrodos) ni el electrodo de prueba del mango.

Durante el ensayo debe vestirse ropa de trabajo adecuada y el calzado correspondiente conforme a las disposiciones de seguridad laboral.

Durante los ensayos en salas pequeñas y en contenedores deben respetarse las directivas y normas de seguridad pertinentes
(p. ej. centinela).

Si se ocasiona un salto de chispa de alta tensión se originará ozono. Debe haber suficiente ventilación para evitar las altas concentraciones de ozono prohibidas en lugares cerrados y contenedores.

Se solicita especial atención durante el empleo de varillas y cables prolongadores de alta tensión ya que en el área del dispositivo de sujeción de los electrodos del mango no habrá protección contra contacto accidental.

Si se utilizan electrodos redondos para el ensayo interno de piezas cilíndricas, al introducir o retirar el electrodo el equipo ISOTEST® debe estar apagado.

Con el empleo de electrodos de prueba adecuados debe garantizarse un procedimiento de ensayo que excluya el contacto de los electrodos de prueba durante el ensayo.

Para mantener el alto estándar de seguridad deben utilizarse exclusivamente accesorios originales ELMED, p. ej. los electrodos de prueba.

4. Exigencias para el personal operador

Los equipos de ensayo ISOTEST® sólo deben ser utilizados por personas capacitadas, instruidas y autorizadas para tal fin. Estas personas deben haber leído y comprendido el manual de instrucciones, especialmente el capítulo “Indicaciones y advertencias de seguridad”, y obrar consecuentemente. Estas personas deben ser instruidas en las normas básicas de seguridad laboral y prevención de accidentes.

El personal aprendiz sólo debe trabajar con el equipo ISOTEST® bajo la supervisión de una persona con experiencia.
La culminación exitosa de la capacitación debe confirmarse por escrito.

5. Clases especiales de peligro

Advertencia importante para personas portadoras de

marcapasos cardiacos

Al operar el equipo de ensayos ISOTEST® es fundamental tener en cuenta que el marcapasos fallará cambiando al modo de error. Si embargo, la interferencia con los marcapasos se puede evitar si se asegura que los pacientes que tienen implantado un marcapasos estén alejados 3 m.

- del equipo de ensayos o del chispómetro
- del electrodo de prueba
- de la probeta y de todas las piezas conductoras a ella conectadas
- del cable de masa

¡¡Los pacientes con marcapasos están imposibilitados para utilizar el equipo de ensayos ISOTEST®!!

Dipl.-Ing. Univ. Michael S. Lampadius
Von der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern für Herzschrittmacher einschließlich energetisch beeinflusste Implantate
Öffentl. best. u. vereid. Sachverständiger

Dipl.-Ing. Univ.
Dott./Univ. Bologna
Michael S. Lampadius

Extracto del informe pericial de fecha 20/02/1997

Advertencia importante para epilépticos

El contacto con alta tensión o piezas conductoras de alta tensión puede ocasionar ataques de epilepsia si hay propensión a ello.

Toma de tierra

Para una prueba de porosidad con alta tensión segura deben ponerse a tierra tanto el equipo de ensayos ISOTEST® como el objeto de prueba.

Independientemente del procedimiento de toma de tierra, todas las uniones deben realizarse a baja impedancia.
Los puntos de contacto de la pinza de apriete deben ser de metal desnudo.

Para evitar retirar accidentalmente el enchufe a tierra del equipo ISOTEST®, la descarga de tracción fijada a todos los cables a tierra debe colgarse en el mosquetón del estuche.

En la descripción de los procedimientos de toma de tierra se describen tanto la toma de tierra del equipo ISOTEST® y como la del objeto de prueba.

Dependiendo de la tarea de prueba que se presente, pueden utilizarse los siguientes procedimientos de toma de tierra.

1. Toma de tierra directa

La toma de tierra directa se utiliza cuando la misma puede realizarse en un punto metálico desnudo del objeto de prueba.

Accesorios necesarios:

Cable de masa estándar	(enchufe / pinza de apriete) (incluido en el envío)	Art. Nº.: 0174320000
Cable de masa 15 m	(pinza de apriete / pinza de apriete)	Art. Nº.: 0174200100

Procedimiento:
1. Unir el enchufe del cable de masa estándar con la toma a tierra del equipo de ensayos ISOTEST®.
   En la otra punta del cable de masa conectar la pinza de apriete con el objeto de prueba.
2. Unir una pinza de apriete del segundo cable de masa (Art. Nº.: 0174200100) al objeto de prueba.
   Conectar la otra pinza de apriete con el potencial de tierra.
3. Poner en marcha el equipo ISOTEST® y realizar la prueba de alta tensión.

<u>Alternativa</u>

Accesorios necesarios:

Cable de masa modelo Y	(pinza de apriete – pinza de apriete / enchufe) Art. Nº.: 0174250010

Procedimiento:
1. Unir el enchufe del cable de masa Y con la toma a tierra del equipo de ensayos ISOTEST®.
2. En la otra punta del cable de masa conectar una pinza de apriete con el objeto de prueba.
   Conectar la otra pinza de apriete con el potencial de tierra.
3. Poner en marcha el equipo ISOTEST® y realizar la prueba de alta tensión.

Alternativa

Accesorios necesarios:
Cable de masa estándar (enchufe / pinza de apriete) Art. Nº.: 0174320000
(incluido en el envío)
Pica de toma de tierra con 2 m de cable Art. Nº.: 0174200000

Procedimiento:
1. Unir el enchufe del cable de masa estándar con la toma a tierra del equipo de ensayos ISOTEST®.
   En la otra punta del cable de masa conectar la pinza de apriete con el objeto de prueba.
2. Unir la pinza de apriete del cable de la pica de toma de tierra con el objeto de prueba en un punto accesible.
3. Insertar la pica profundamente en la tierra. Si el suelo está seco, mojarlo con abundante agua para lograr una conexión de baja impedancia.
4. Poner en marcha el equipo ISOTEST® y realizar la prueba de alta tensión.

2. Formas especiales de toma de tierra directa
Prueba de materiales plásticos

En la prueba de piezas plásticas el control de las juntas soldadas estará en primer lugar.
Para poder realizar la prueba de alta tensión se debe reforzar la costura y/o superficie a ensayar con un material conductor de electricidad (electrodo de tierra).

En toda la parte posterior del área a ensayar se debe colocar un electrodo de tierra. Los poros y defectos se reconocen mediante un salto de chispa entre el electrodo de prueba y el electrodo de tierra.

Accesorios necesarios:

Lámina de toma de tierra
Art. Nº.: 0174500100
Cable de masa modelo Y (pinza de apriete – pinza de apriete / enchufe)
Art. Nº.: 0174250010

Procedimiento:
1. Cortar la lámina de toma de tierra en el tamaño adecuado.
   Quitar el borde de la lámina protectora y doblar un vértice. Pegar el resto de la lámina de toma de tierra sobre toda la parte posterior de la junta soldada / superficie a ensayar y eliminar las burbujas de aire. Quitar la lámina protectora poco a poco.
2. Unir el enchufe del cable de masa Y con la toma de tierra del equipo de ensayos ISOTEST®.
3. Unir una pinza de apriete del cable de toma de tierra a la esquina doblada de la lámina de toma de tierra y conectar la segunda pinza de apriete a baja impedancia con el potencial de tierra.
   Para conseguir una descarga de tracción segura para la pinza de apriete en el vértice doblado de la lámina de toma de tierra, ésta debe asegurarse bien con cinta adhesiva (p.ej. cinta aisladora).
4. Poner en marcha el equipo ISOTEST® y realizar la prueba de alta tensión. Después de la prueba se debe retirar la lámina de toma de tierra.

Como alternativa de la lámina de toma de tierra arriba descripta también pueden emplearse tejidos de fibra conductores o alfombras / manguitos de toma de tierra de goma especial conductora de electricidad para el ensayo de plásticos.
La prueba de hermeticidad de recipientes se puede realizar con líquidos conductores (p.ej. agua salada, ácidos, etc.).
Las juntas soldadas también pueden comprobarse con la colocación de un alambre.
Para los objetos de prueba cilíndricos hay disponibles cepillos de toma de tierra.

3. Toma de tierra indirecta a través de la tierra

La toma de tierra indirecta se aplica cuando la posibilidad de poner a tierra directamente la probeta está demasiado alejada (>15 m) Un ejemplo típico son las tuberías completamente revestidas.

Accesorios necesarios:

Toma de tierra móvil	Art. Nº.: 0174120000
Pica de toma de tierra con 2 m de cable	Art. Nº.: 0174200000

Procedimiento:

1. Unir el enchufe del cable de toma de tierra móvil con la toma a tierra del equipo de ensayos ISOTEST®.
   Colocar el alambre espiral de bronce de la toma de tierra móvil (6,5 m) en toda su extensión sobre la tierra.
2. Unir la pinza de apriete del cable de la pica de toma de tierra con el objeto de prueba en un punto que no esté aislado.
3. Insertar la pica profundamente en la tierra. Si el suelo está seco, mojarlo con abundante agua para lograr una conexión de baja impedancia.
4. Poner en marcha el equipo ISOTEST® y realizar la prueba de alta tensión.

La toma tierra indirecta sólo puede utilizarse si se cumplen las siguientes condiciones:

- el objeto de prueba esta puesto a tierra
- por sus condiciones, la tierra posee la conductividad necesaria
  - todos los tipos de tierra húmeda son adecuados
  - no son adecuadas p. ej. la arena seca, el asfalto y las placas para aceras.

4. Toma de tierra capacitiva

La puesta a tierra capacitiva es útil cuando no se pueden utilizar la puesta a tierra directa ni la indirecta. Aquí se trata ya sea de objetos de prueba en los cuales no hay acceso al material metálico de base o de objetos de prueba completamente revestidos.

a) Toma de tierra de objetos de prueba revestidos mediante manguitos de toma de tierra

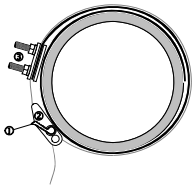
Se aplica frecuentemente en tuberías que han sido recubiertas después de haber realizado trabajos de reparación sobre las mismas y deben ser sometidas a una prueba de alta tensión.
Ya que en este caso normalmente no existe la posibilidad de realizar una toma de tierra directa o indirecta, las manguitos de toma de tierra son la única posibilidad de conectar a tierra de manera segura y correcta.

Accesorios necesarios:

Manguito de toma de tierra modelo 1 para DN 100 – 200		Art. Nº.: 0174401020
Manguito de toma de tierra modelo 2 para DN 200 – 400	(alternativo)	Art. Nº.: 0174402040
Manguito de toma de tierra modelo 3 para DN 300 – 600	(alternativo)	Art. Nº.: 0174403060
Manguito de toma de tierra modelo 4 para DN 500 – 1000	(alternativo)	Art. Nº.: 0174450100
Pica de toma de tierra con 2 m de cable		Art. Nº.: 0174200000

Procedimiento:

1. Colocar la manguito de toma de tierra alrededor del tubo, tal como se muestra en la figura, y fijar con la correa de sujeción. Accionar la palanca (1) del dispositivo de cierre a presión (2) de la banda de sujeción y colocar la correa desde abajo. Soltar la palanca y apretar la correa.
2. Insertar la pica profundamente en la tierra. Si el suelo está seco, mojarlo con abundante agua para lograr una conexión de baja impedancia.
3. Fijar el borne del cable de la pica de toma de tierra a un bulón (3).
4. Unir el enchufe del cable de masa estándar con la toma a tierra del equipo de ensayos ISOTEST®.
   Conectar la pinza de apriete en la otra punta del cable de masa con el segundo bulón (3) de la manguito de toma de tierra.
   Los bulones deben ser de metal desnudo.
5. Poner en marcha el equipo ISOTEST® y realizar la prueba de alta tensión.



b) Toma de tierra de probetas completamente revestidas mediante una lámina de toma de tierra

Accesorios necesarios:
Cable de masa modelo Y (pinza de apriete – pinza de apriete / enchufe)
Art. Nº.: 0174250010
Lámina de toma de tierra
Art. Nº.: 0174500100

Procedimiento:
1. La proporción de superficie del electrodo de prueba hacia la lámina de toma de tierra debe ser menor que 1:10; es decir, la superficie de contacto de los electrodos no debe ser mayor que 1/10 de la superficie de la lámina.
   Cortar la lámina de toma de tierra en el tamaño adecuado.
   Quitar el borde de la lámina protectora y doblar un vértice. Pegar el resto de la lámina en toda la superficie y eliminar las burbujas de aire. Quitar la lámina protectora de a poco.
2. Unir el enchufe del cable de masa Y con la toma a tierra del equipo de ensayos ISOTEST®. Para evitar retirar accidentalmente el enchufe a tierra, la descarga de tracción fijada al cable de masa debe colgarse en el mosquetón del estuche del aparato.
3. Unir una pinza de apriete al extremo del cable de toma de tierra con la esquina doblada de la lámina de toma de tierra y conectar la segunda pinza de apriete a baja impedancia con el potencial de tierra. Para conseguir una descarga de tracción segura de la pinza de apriete en la lámina de toma de tierra, la pinza debe asegurarse bien con cinta adhesiva (p.ej. cinta aisladora).
4. Poner en marcha el equipo ISOTEST® y realizar la prueba de alta tensión.
5. Después de la prueba se debe retirar la lámina de toma de tierra.

Interruptor de seguridad

El ISOTEST 4S y 4S^{plus} cuenta de manera estándar con un interruptor de seguridad de un nivel. De manera opcional también se encuentran disponibles los equipos con un interruptor de seguridad de dos niveles. Los equipos con un interruptor de seguridad de dos niveles se reconocen por el adhesivo que se encuentra por encima del interruptor sobre el mango.

1. Funcionamiento del interruptor de seguridad de un nivel (estándar)

El interruptor de seguridad de un nivel garantiza una alta medida de seguridad en la utilización del equipo ISOTEST®. La fibra óptica integrada desconecta de manera eléctrica el interruptor de seguridad de todas las partes que están bajo tensión.
Presionando el interruptor de seguridad se activa la tensión de prueba.
El encendido de la tensión de prueba se muestra mediante un sonido y la luz de color amarilla del LED en el frente de la lámina.

Si el interruptor de seguridad se presiona **durante** el encendido del equipo de ensayos, no se activa la tensión de prueba. Suena una señal de alarma y el LED del frente de la lámina parpadea en color rojo. Después de soltar el interruptor de seguridad se apaga la señal de alarma y el LED cambia el parpadeo de rojo a verde. El aparato está listo para funcionar.

2. Funcionamiento del interruptor de seguridad de dos niveles (opcional)

El interruptor de seguridad de dos niveles garantiza una alta medida de seguridad en la utilización del equipo ISOTEST®. La fibra óptica integrada desconecta de manera eléctrica el interruptor de seguridad de todas las partes que están bajo tensión.

En el interruptor giratorio “Filtro“ se pueden seleccionar dos modos de funcionamiento:

Modo estándar
En este modo los puntos de conexión cumplen la siguiente función:
El punto de conexión “1“ activa la tensión de prueba
El punto de conexión “2“ activa la tensión de prueba

Modo seguro
En este modo los puntos de conexión cumplen la siguiente función:
El punto de conexión “1“ activa la tensión de prueba
El punto de conexión “2“ desactiva la tensión de prueba (función de "parada de emergencia")

- La elección del modo de funcionamiento debe realizarse cada vez que se pone en marcha y depende de las condiciones de trabajo.
  Para una mayor seguridad del operador, de ser posible, siempre debe seleccionarse el modo seguro.
- El modo seleccionado se indica con la iluminación de un LED azul junto al símbolo correspondiente sobre el frente de la lámina.

El cambio de modo se describe en el capítulo “Puesta en marcha”.

Punto de conexión “1” **Activación de la tensión de prueba**

Si se presiona “suavemente” el interruptor de seguridad hasta el primer punto de conexión **después** de haber encendido el equipo de ensayos, se activa la tensión de prueba. El encendido de la tensión de prueba se indica mediante un sonido y la iluminación del LED amarillo en el frente de la lámina.

Punto de conexión “2” **Función de “parada de emergencia”**
(sólo en “modo seguro”).

Si el interruptor de seguridad se pasa del punto de conexión "1" al punto de conexión “2”, se desconectará inmediatamente la tensión de prueba hasta que el interruptor de seguridad permanezca presionado en el punto de conexión “2”.
La desconexión de seguridad descrita protege al usuario, p.ej., en caso de espasmos musculares ocasionados por el contacto accidental con la alta tensión.
La desconexión se indica con una señal de alarma y el parpadeo del LED rojo en el frente de la lámina.

Después de soltar el interruptor de seguridad se apaga el sonido de alarma y el LED cambia el parpadeo de rojo a verde. El equipo de ensayos está listo para funcionar.

El aparato se entrega en modo estándar.
La función de “parada de emergencia” **no** está activada.

Puesta en marcha

Para evitar dañar el equipo de ensayos ISOTEST® o lesionarse durante la puesta en marcha, es imprescindible respetar los siguientes puntos:

- Los equipos sólo deben ser puestos en marcha, observando las indicaciones de seguridad, por personas cualificadas para tal fin.

Procedimiento general de puesta en marcha
Antes de cada puesta en marcha deben controlarse o realizarse los siguientes pasos:

- Colocar la batería cargada en el compartimento para la batería y conectar el enchufe de seguridad al aparato mediante la toma correspondiente.
- Cerrar el compartimento de la batería y asegurarlo con el dispositivo de cierre.
- Eventualmente, eliminar la suciedad o humedad de los electrodos de prueba, mango, accesorios, tomas y enchufes.
- Controlar que las piezas conductoras de alta tensión no presenten daños mecánicos.

¡No deben emplearse componentes dañados!

- Toma de tierra del equipo de ensayos ISOTEST® (ver capítulo “Toma de tierra”)
- Toma de tierra del objeto de prueba (ver capítulo “Toma de tierra”)
- Seleccionar los electrodos de prueba adecuados
- Colocar los electrodos de prueba o la horquilla conductora en el dispositivo de sujeción de los electrodos del mango. Para ello
  - soltar la tuerca blanca girándola en el sentido contrario a las agujas del reloj
  - colocar el electrodo de prueba o la horquilla conductora
  - ajustar manualmente la tuerca blanca girándola en el sentido a las agujas del reloj

  Si se utilizan varillas prolongadoras, éstas deberán colocarse en el dispositivo de sujeción de los electrodos en lugar de los electrodos.
  Colocar el electrodo de prueba, o la horquilla conductora, en el extremo de la prolongación del dispositivo de sujeción de los electrodos (como se describió arriba).

  - Encender el equipo de ensayos ISOTEST®

  Controlar o realizar los ajustes necesarios según las necesidades del ensayo (ver capítulo “Controlar y modificar los ajustes”).
  - Observar las indicaciones de seguridad.

Elección segura del accesorio y de los electrodos de prueba
Para lograr un funcionamiento seguro y sin fallos, tanto en la selección del accesorio como en el dimensionamiento de los electrodos de prueba se debe tener en cuenta el montaje de pruebas completo. El usuario es responsable de la correcta selección del accesorio, del correcto dimensionamiento de los electrodos de prueba, de respetar la finalidad de uso y del mantenimiento.

Prueba de funcionalidad:
Antes de comenzar el ensayo el electrodo de prueba debe mantenerse contra el borne de toma de tierra estando la tensión de prueba conectada. Al acercarse al borne de toma de tierra debe producirse un salto de chispa. La distancia depende del nivel de tensión de prueba ajustado. De manera alternativa se puede realizar un control en un poro de prueba. Con el salto de chispas se debe producir el sonido y el LED en el frente de la lámina se debe iluminar de color rojo.

Controlar y modificar los ajustes

Mediante los dos interruptores giratorios sobre la parte frontal del aparato se pueden realizar todos los ajustes en forma sencilla y segura.

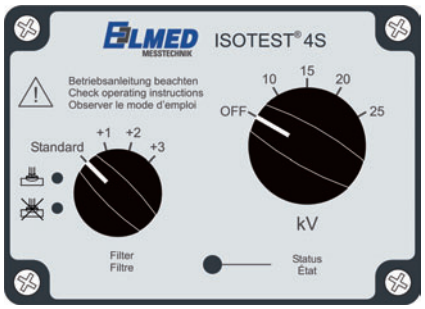
Ajustes posibles:

- “Tensión de prueba”

  La tensión de prueba se ajusta con el interruptor giratorio “KV”.
  Pueden seleccionarse los valores de tensión indicados en el frente de la lámina.

- “Ajuste del filtro”
  para adecuar de manera óptima la sensibilidad de indicación a las diferentes condiciones de carga. Puede ajustarse con el interruptor giratorio “Filtro” en cuatro niveles, desde estándar hasta estándar +3. La función del filtro se describe en el capítulo “Información adicional”.

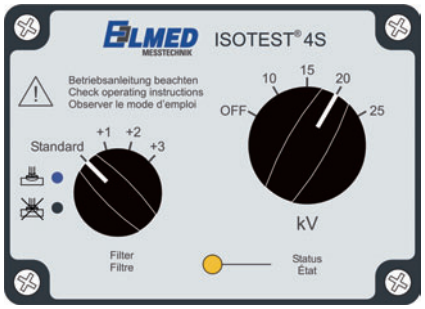
- Modo de funcionamiento “Interruptor de seguridad”
  – sólo en equipos con interruptor de seguridad de dos niveles **(opcional)**
  la selección entre modo estándar y modo seguro se realiza con el interruptor giratorio “Filtro”. La función y el efecto del interruptor de seguridad se describen detalladamente en el capítulo “Interruptor de seguridad”.



Equipo de ensayos apagado.

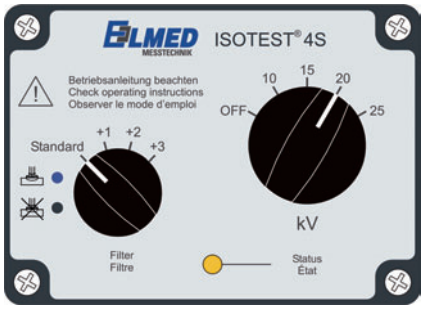
La indicación de los valores de la tensión puede variar dependiendo del modelo.

1. Encender el equipo de ensayos ISOTEST®



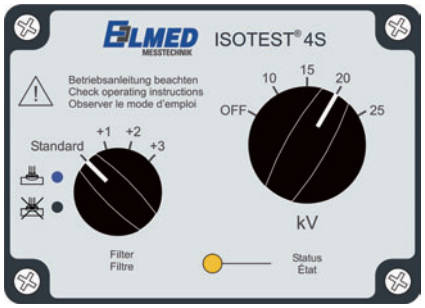
El encendido del equipo de ensayos se realiza automáticamente seleccionando la tensión de prueba con el interruptor giratorio “KV”
(en el ejemplo: 20 kV).
El encendido se confirma con un sonido.
Después de un proceso interno de calibrado en el valor de tensión ajustado, la disponibilidad de servicio del aparato se indica con un sonido y el LED verde iluminado en el frente de la lámina.

2. Modo de funcionamiento del interruptor de seguridad



Una vez encendido el aparato, el LED iluminado en azul junto al símbolo del modo de funcionamiento del interruptor de seguridad indica el modo actual del mismo.
(en el ejemplo: desconexión de seguridad activada)

3. Ajuste del filtro

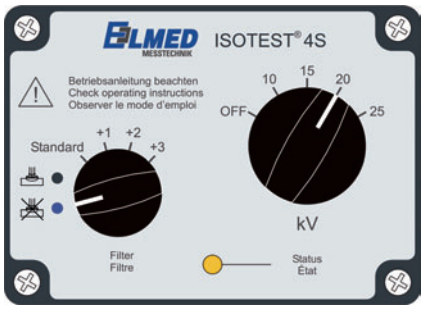


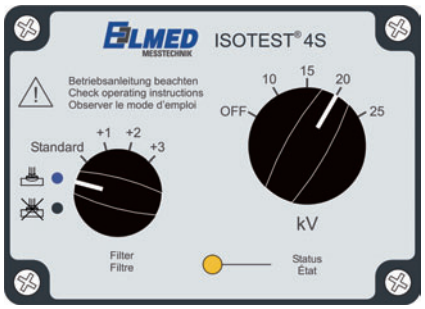
El ajuste actual del filtro puede verse en la posición actual del interruptor giratorio “Filtro”.
(en el ejemplo: estándar)

Modificar el modo de funcionamiento del interruptor de seguridad

- sólo en equipos con interruptor de seguridad de dos niveles **(opcional)**

Activar / desactivar la desconexión de seguridad



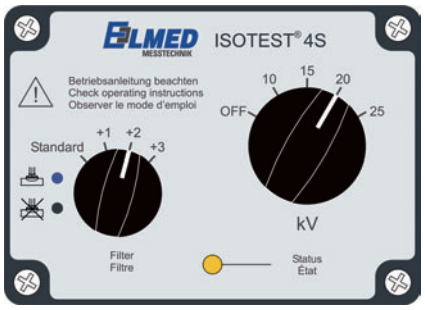


Estando el equipo encendido, colocar el interruptor giratorio “Filtro” en el símbolo para el modo del interruptor de seguridad a ajustar. El LED azul parpadea junto al símbolo del modo activo momentáneamente.
Presionar el interruptor de seguridad del mango y mantenerlo presionado.
Luego de un sonido corto y uno largo, el nuevo modo estará activado.
Ahora parpadea el LED azul que se encuentra junto al símbolo respectivo del nuevo modo seleccionado.
Soltar el interruptor de seguridad y colocar el interruptor giratorio en la posición de filtro “estándar”. El LED que se encuentra junto al símbolo del modo seleccionado se ilumina en azul. El equipo de ensayos está listo para funcionar.

Accionar el interruptor de seguridad con una “leve” presión (Punto de conexión “1”)

Modificar el ajuste del filtro

Aumentar / disminuir el filtro



Ajustar el nivel de filtro requerido con el interruptor giratorio “Filtro”
(en el ejemplo: estándar +2)

La función del filtro se describe en el capítulo “Información adicional”.

Avisos de fallo y ayudas para su solución (lista de verificación)

Aviso de fallo: no se emite la señal sonora después del encendido

Posible causa	Solución
El aparato no tiene la batería colocada	Colocar la batería
Batería con carga por debajo del umbral de desconexión	Cambiar o cargar la batería
Batería defectuosa	Renovar el fusible o cambiar la batería

Aviso de fallo: la señal sonora de advertencia se emite aprox. tres segundos después del encendido

Aviso de error	Posible causa	Solución
●↔○ **LED parpadea en verde**	Carga de la batería demasiado baja	Cambiar o cargar la batería
●↔● **LED parpadea alternadamente en amarillo / verde**	Falta el enchufe a tierra o no está bien colocado	El enchufe a tierra debe colocarse hasta el fondo de la toma a tierra.
●↔○ **LED parpadea en rojo (Desconexión de seguridad)**	El interruptor de seguridad estaba presionado durante el encendido	Para poner en marcha, soltar el interruptor de seguridad. Después de que el LED cambia de parpadear en rojo a verde, el aparato está listo para funcionar.
●↔● **LED parpadea alternadamente en amarillo / rojo**	No es posible calibrar automáticamente el chispómetro	Desconectar el aparato. Si el aviso de error vuelve a aparecer al encenderlo, el aparato debe enviarse al fabricante para su revisión.

Aviso de fallo: no se emite la señal sonora después de presionar el interruptor de seguridad

Posible causa	Solución
El aparato no está encendido	Encender el aparato
Está activada la desconexión automática para el ahorro de energía	Encender nuevamente el aparato
●↔○ **LED verde parpadea brevemente** La batería del mango está descargada	Reemplazar la batería (ver capítulo “Reemplazar batería de litio”)

Aviso de fallo: se emite una señal sonora de advertencia aprox. tres segundos después de presionar el interruptor de seguridad sin contacto del electrodo con la probeta

Aviso de error	Posible causa	Solución
●↔○ **LED parpadea en verde**	Carga de la batería demasiado baja	Cambiar o cargar la batería
●↔○ **LED parpadea en rojo (Desconexión de seguridad)**	Modo seguro activado	Presionar el interruptor de seguridad sólo hasta el primer punto o seleccionar el modo estándar para el interruptor de seguridad.
●↔○ **LED parpadea en rojo (Desconexión de seguridad)**	Cambio del nivel de tensión de prueba estando presionado el interruptor de seguridad.	Soltar el interruptor de seguridad. Después de calibrar en la nueva tensión ajustada, el LED se ilumina en verde y el aparato está listo para funcionar.

Aviso de fallo: se emite una señal sonora de advertencia después de presionar el interruptor de seguridad y hay contacto del electrodo con la probeta

Aviso de error	Posible causa	Solución
●↔○ **LED parpadea en amarillo**	Sobrecarga	Limpiar / secar la superficie del objeto de prueba Utilizar electrodos de prueba con menor superficie de contacto El revestimiento es conductor y no se puede ensayar
●↔○ **LED parpadea en rojo (Desconexión de seguridad)**	Salto de chispa de la alta tensión ininterrumpido por más de cinco segundos	Apagar y volver encender el aparato Evitar saltos de chispa persistentes
●↔○ **LED parpadea en rojo (Desconexión de seguridad)**	Cambio del nivel de tensión de prueba estando presionado el interruptor de seguridad.	Soltar el interruptor de seguridad. Después de calibrar en la nueva tensión ajustada, el LED se ilumina en verde y el aparato está listo para funcionar.
●↔○ **LED parpadea en rojo (Desconexión de seguridad)**	Modo seguro activado	Presionar el interruptor de seguridad sólo hasta el primer punto o seleccionar el modo estándar para el interruptor de seguridad.
● **LED rojo**	Defectos en el objeto de prueba	El resultado es deseado

Aviso de fallo: no hay aviso de estar preparado para funcionar y el LED de la indicación de servicio para el interruptor de seguridad parpadea en azul

Posible causa	Solución
El interruptor para ajustar el filtro está en activar / desactivar la desconexión de seguridad	Ajustar el interruptor del filtro

Conservación

1. Almacenamiento

Si el equipo de ensayos no se va a utilizar durante más de una semana, deben tomarse las siguientes medidas:

- Retirar la batería del aparato y conectarla al cargador. Conectando la batería al cargador se evita la descarga total
- Limpiar el equipo y los accesorios.
- Proteger al aparato y los accesorios de posibles daños almacenándolos adecuadamente en lugares secos.
  El maletín de transporte ELMED (Art. Nº.: 0177200002) mantiene protegidos al aparato y los accesorios.
- Para evitar que se forme agua de condensación por no alcanzarse el punto de condensación debe respetarse la temperatura de almacenamiento.
  Temperatura de almacenamiento: -20°C a +50°C (constante de calor > 10 K/h)

2. Mantenimiento

Gracias a su robusta y sofisticada construcción, los equipos de ensayo ELMED ISOTEST® son muy poco propensos a los fallos.
Sin embargo debe prestarse atención a los siguientes puntos:

- Limpiar la suciedad de tomas y enchufes.
  Limpiar el aparato y los accesorios únicamente con un paño suave apenas húmedo o seco. Para la limpieza utilizar solamente productos de limpieza suaves.
- El cable de alta tensión no debe entrar en contacto con piezas calientes y/o filosas.
- Para proteger el aparato, cerrar siempre el estuche.
- No arrojar o golpear fuertemente el quipo de ensayos ISOTEST®.

3. Inspección / calibrado

Para mantener la confiabilidad y la gran calidad de los equipos de ensayo ISOTEST®, el fabricante debe realizar una inspección y calibrado una vez al año.
Respetar los intervalos de inspección recomendados es decisivo para la seguridad de funcionamiento del aparato y, en muchos casos, evita reparaciones costosas.
En la inspección se controlan y calibran todas las funciones específicas del aparato. El resultado de la inspección realizada se almacena en una base de datos y se documenta en un certificado de fábrica en el PTB (*Instituto Federal de Física y Tecnología de Alemania*).
Para no olvidarla, la próxima fecha de inspección se encuentra marcada en forma visible sobre la placa de ensayo del aparato.

Para reforzar su sistema de control de calidad, cuatro semanas antes de la próxima fecha de mantenimiento recomendada, al encender el ISOTEST® se señala el “próximo mantenimiento” parpadeando 3 veces el LED alternadamente en rojo y verde.
Si ha pasado la fecha para realizar el mantenimiento de rutina, esta información también aparece al encender el ISOTEST®. El “Mantenimiento necesario” se indica con el LED parpadeando seis veces en forma alternada entre rojo y verde.

4. Reparaciones

Las piezas dañadas o con funcionalidad limitada no deben volver a utilizarse. Para garantizar la seguridad y funcionalidad del aparato, durante la reparación deben utilizarse exclusivamente repuestos originales.

Los equipos de ensayo ISOTEST® y las baterías deben desecharse respetando las disposiciones legales.

Para la inspección o reparación envíe el equipo de ensayos ISOTEST® con portes a cargo del comprador a:

ELMED Dr.Ing. Mense GmbH
ISOTEST-Service
Weilenburgstr. 39
D- 42579 Heiligenhaus
Alemania

El correcto mantenimiento y reparación sólo están garantizados por el fabricante o por las oficinas de servicio técnico oficiales autorizadas.

Información adicional

El siguiente glosario sirve para una mejor comprensión del funcionamiento del ISOTEST®.

1. Glosario

Término	Definición
Objeto de prueba	Objeto a ensayar.
Defectos	Grietas o poros continuos en el material a ensayar. Los defectos se indican durante la prueba tanto en forma acústica como en forma visual mediante el LED iluminado en rojo en el frente de la lámina.
Electrodos de prueba	Cepillos, espirales o escobillas en abanico mediante los cuales la tensión de prueba hace contacto con el material a ensayar.
Carga capacitiva	Resulta del tipo y grosor del revestimiento, como también de la superficie de contacto del electrodo de prueba. Los revestimientos finos y las grandes superficies de contacto dan por resultado una carga capacitiva alta. La superación de la carga capacitiva permitida se indica con el parpadeo del LED en amarillo en el frente de la lámina.
Potencial de tierra	Potencial de referencia para la prueba. Se puede tomar de: - todas las partes de la estructura del edificio unidas con los cimientos - todas las partes del edificio unidas con la pica ómnibus equipotencial - el conductor PE de la red - la pica de toma de tierra independiente (Art. Nº.: 0174200000)
Baja impedancia	Resistencia de contacto menor a 10 Ohm. Requisito: - Puntos de unión metálicos desnudos - Cable de masa corto (máx. 15 m) - Sección del cable 2,5 mm^2 como mínimo
Poner a tierra	Conectar el potencial de tierra al equipo de ensayos ISOTEST® y al objeto de prueba.
Toma de tierra	Conexión del potencial de tierra al equipo de ensayos ISOTEST® y al objeto de prueba.
Toma de tierra capacitiva	Toma de tierra de objetos de prueba completamente revestidos según el principio de capacitancia. Con los accesorios adecuados, la tensión de impulsos empleada en el equipo de ensayos ISOTEST® permite la toma de tierra del objeto de prueba sin una unión metálica.
Tensión de prueba	Nivel de alta tensión en kV con el cual se debe realizar la prueba. Ésta depende del tipo y grosor del material a ensayar. Puede encontrarse datos sobre el nivel de la tensión de prueba, ente otros, en: - Normas DIN - Normas EN - Hojas de rutina - Datos del fabricante del revestimiento
Tensión de impulsos	Forma especial de la tensión continua. Los impulsos unipolares de alta tensión garantizan la mayor seguridad de la prueba con la mínima carga de material sin carga estática de la probeta.

Filtro	Adaptación electrónica a diferentes cargas capacitivas. Las condiciones de carga dependen de: - tipo y grosor del material a ensayar - incidencias del medio ambiente (p. ej. humedad) - tipo y tamaño del electrodo de prueba El ensayo debe comenzar con el nivel de filtro “estándar”. Si después de colocar el electrodo de prueba sobre el material sin poros se emite un sonido continuo, el filtro debe aumentarse hasta que el sonido se detenga. Si aún habiendo ajustado el filtro en el valor máximo el sonido no se detiene, deben modificarse las condiciones de carga seleccionando otro electrodo de prueba o secando el objeto de prueba. ¡El ajuste del filtro no tiene ninguna incidencia sobre el nivel de tensión de prueba ajustado!
Control del enchufe a tierra	La falta del enchufe a tierra del ISOTEST® es reconocida en forma electrónica y señalada con una señal de alarma y el LED encendido alternadamente en amarillo / verde en el frente de la lámina. La tensión de prueba no puede ser activada.
Memoria de desconexión	Desconexión automática parcial cuando el aparato no se ha apagado dentro de los cinco los minutos posteriores al último accionamiento del interruptor de seguridad. La desconexión automática parcial se indica con un breve parpadeo del LED en color verde en el frente de la lámina y una señal sonora. Para volver a ponerlo en marcha primero se debe apagar y luego volver a encender el aparato.
Adecuación de la carga	Para obtener una duración de funcionamiento máxima por cada carga de batería los equipos ISOTEST® trabajan con una regulación de energía controlada por proceso y dependiente de la carga. Mediante un control continuo de la carga existente se regula el contenido de energía de la tensión de prueba en un valor que, en caso de un poro o de un lugar defectuoso, garantiza una visualización clara. La regulación de energía se reconoce, entre otros casos, cuando con poca carga el salto de chispa audible de la distancia de chispas interna es más silencioso. La intensidad de la chispa tiene diferente potencia, dependiendo, en caso de un poro o de un lugar defectuoso, de la carga. La regulación de energía no influye sobre la cantidad de la tensión de prueba ajustada.
Sobrecarga	Si mediante el LED que parpadea de color amarillo se indica que existe una carga no permitida para el equipo ISOTEST®, entonces no se puede garantizar que la tensión de prueba llegue al objeto a controlar. El usuario deberá decidir si la cantidad de tensión de prueba alcanza para una indicación segura, en el caso de poro o de un lugar defectuoso. Para poder evaluar esto se puede utilizar un poro de muestra, por ejemplo. Véase medidas para reducir la carga, tabla “Avisos de fallos / Ayuda“.
LED	Diodo emisor de luz (pequeña lámpara electrónica en el frente de la lámina). Al iluminarse en diferentes colores se indica el estado actual de funcionamiento y los avisos de error.

2. Batería para la alimentación de tensión

- Batería de plomo (Pb) 6 V / 4,5 Ah
  con fusible integrado, cable de conexión y enchufe de seguridad

Las baterías Pb no deben descargarse completamente. Los equipos de ensayo ISOTEST® advierten visual y acústicamente para evitar la descarga total de la batería. Después de la advertencia la batería debe cambiarse y cargarse.
Para proteger la batería de plomo contra cortocircuitos, junto al bloque de fijación sobre la batería hay un portafusible con el fusible correspondiente. El cortocircuito del enchufe provoca el accionamiento del fusible.

Los fusibles defectuosos no deben ser reemplazados por un puente de alambre, clavos o piezas similares, ya que en el próximo cortocircuito se destruirá la batería. **¡Peligro de incendio!**
La reparación de las baterías dañadas sólo debe ser realizada por el fabricante.

3. Cargadores

Modelos de cargadores

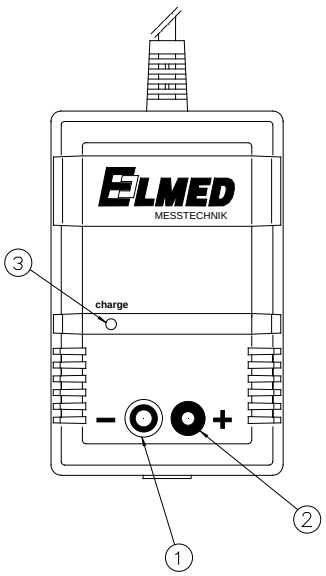
Para la carga de la batería del equipo existen 3 cargadores diferentes:

• Cargador universal	100-240 VAC / 50-60 Hz	6 V / ~ 700 mA
• Cargador	12 VDC	6 V / ~ 700 mA
• Cargador	24 VDC	6 V / ~ 700 mA

Conexión de la batería al cargador estándar

Abrir el compartimento de la batería y retirar el enchufe de las tomas mediante la empuñadura prevista para ello. Retirar la batería del soporte del aparato. ¡No tirar del cable! Conectar la batería al cargador.

El enchufe de la batería está protegido contra polarización inversa mediante contactos de diferentes diámetros. Al conectarla al cargador (tomas ① y ②) la salida del cable debe ir hacia la izquierda. Para evitar dañar la batería o accionar los fusibles, debe asegurarse que las clavijas del enchufe de conexión no se pongan en cortocircuito.



Después de la revisión o carga, colocar la batería nuevamente en el equipo de ensayos ISOTEST®. Los cables deben conectarse nuevamente con el equipo ISOTEST® tal como se describió en la conexión al cargador.

La conexión de las baterías a los cargadores 12 VDC / 24 VDC y las especificaciones técnicas se encuentran en el manual que acompaña a cada cargador.

Carga de la batería

Estando conectada la batería al cargador, enchufar este último a la red. Se iluminará el indicador luminoso rojo *charge* ③ y comenzará el proceso de carga. Al finalizar el periodo de carga se apagará la luz roja. A partir de ese momento la batería continuará cargándose con una pequeña corriente de carga para contrarrestar la descarga espontánea (carga de compensación).

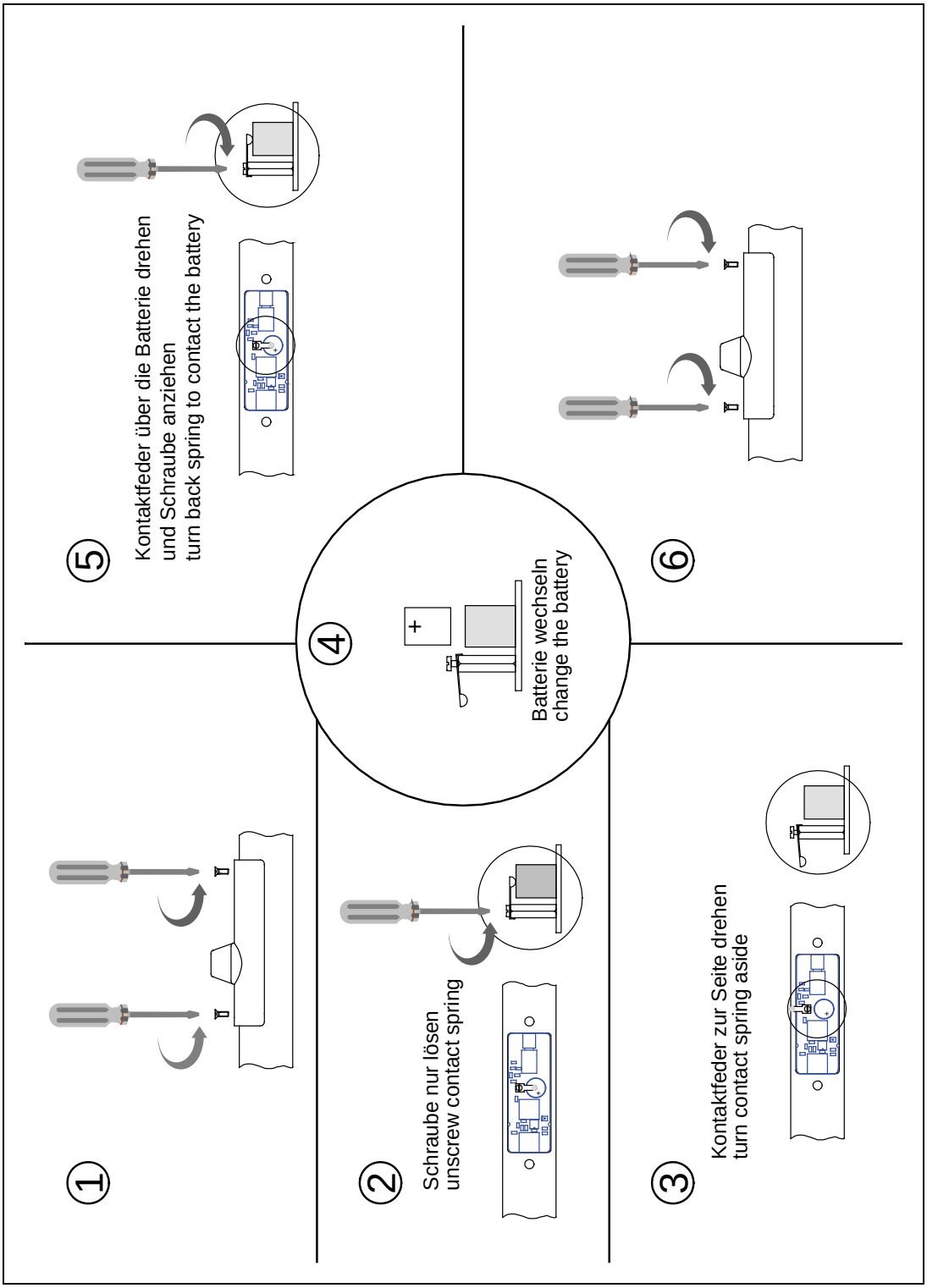
Datos técnicos

Tensión de alimentación:	véase la placa de características
Tensión al final de la carga:	7,10 VDC ±2%
Detección „batería completa“:	IUOU
Corriente de carga:	max. 700 mA ±10%
Tensión de reconexión:	6,8 VDC ±3%
Indice de protección:	IP 20
Clase de protección:	II
Temperatura de servicio:	0°C....+40°C
Temperatura de almacenaje:	-25°C....+70°C
Dimensiones:	106 x 68 x 51 (mm)
Peso:	aprox. 200 g

Durante el proceso de carga, la temperatura ambiental máxima no debe superar los 40°C.

Cambio de la batería de litio

Usando el equipo de ensayos ISOTEST® regularmente, la batería de litio del mango tiene una vida útil de varios años.
Antes de cambiar esta batería compruebe si después encender el aparato suena una señal. Si no se emite ningún sonido la batería del mango no debe cambiarse sino que debe cargarse o cambiarse la batería del aparato.
Esta batería sólo debe cambiarse cuando después de encender el aparato se emite una señal en el interruptor de funcionamiento y al accionar el interruptor de seguridad la señal continua y no se activa la alta tensión.
A continuación le ofrecemos las instrucciones detalladas para el cambio de la batería:



4. Varillas prolongadoras

Existen los siguientes modelos de varillas prolongadoras:

- Con dispositivo de sujeción de electrodos (fig. 4.3 b ③) y sin dispositivo de sujeción de electrodos (fig. 4.3 b ②).
- Con 500 mm y 1000 mm de largo.

En el área del dispositivo de sujeción de los electrodos, tanto en el mango del equipo ISOTEST® como en el dispositivo de sujeción de los electrodos de las varillas prolongadoras, **no hay protección** contra los golpes de tensión.
Los dispositivos de sujeción de los electrodos no deben tocarse estando activa la alta tensión.

Si no puede evitarse el contacto del usuario con la varilla prolongadora, debe utilizarse para ello la protección de las manos ⑥ limitada por dos anillos plásticos rojos.
(Ver fig. 4.3.a)

La humedad y la suciedad en las varillas prolongadoras y en el mango pueden ocasionar golpes de tensión.

Por ello, las varillas prolongadoras y el mango del equipo ISOTEST® siempre deben estar completamente secos y limpios. Esto es especialmente aplicable cuando no es posible descartar el contacto del usuario.

Antes de cada uso deben revisarse las varillas prolongadoras para descartar daños mecánicos.

Lo más sencillo es conectar una varilla prolongadora con dispositivo de sujeción de electrodos al mango del equipo de ensayos ISOTEST® (fig. 4.3.a).
El tubo plástico del extremo de la varilla prolongadora debe estar colocado firmemente en la tuerca plástica del mango. En la varilla prolongadora debe haber enroscado un tubo de sujeción ④.

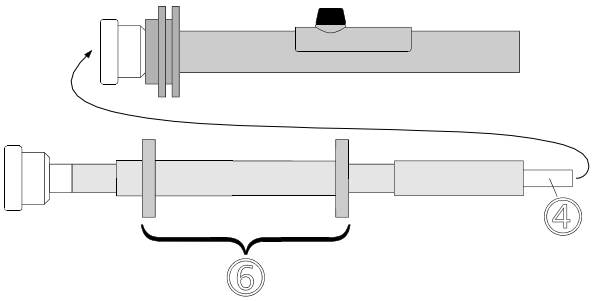


Fig. 4.3.a

Las varillas prolongadoras se unen **entre sí** enroscándolas sin tubo de sujeción (② y ③ en fig. 4.3.b). Sólo las varillas prolongadoras ① unidas al mango ② deben contar con un tubo de sujeción ④. Los tubos de sujeción sólo están enroscados a las varillas prolongadoras y pueden cambiarse fácilmente.

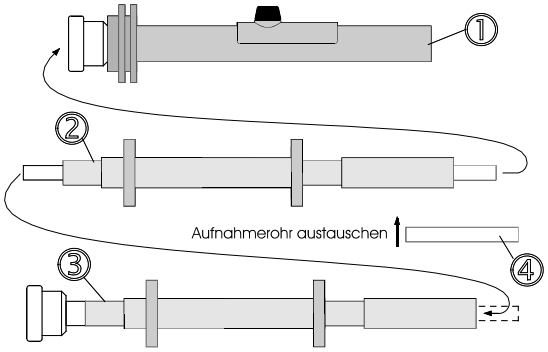
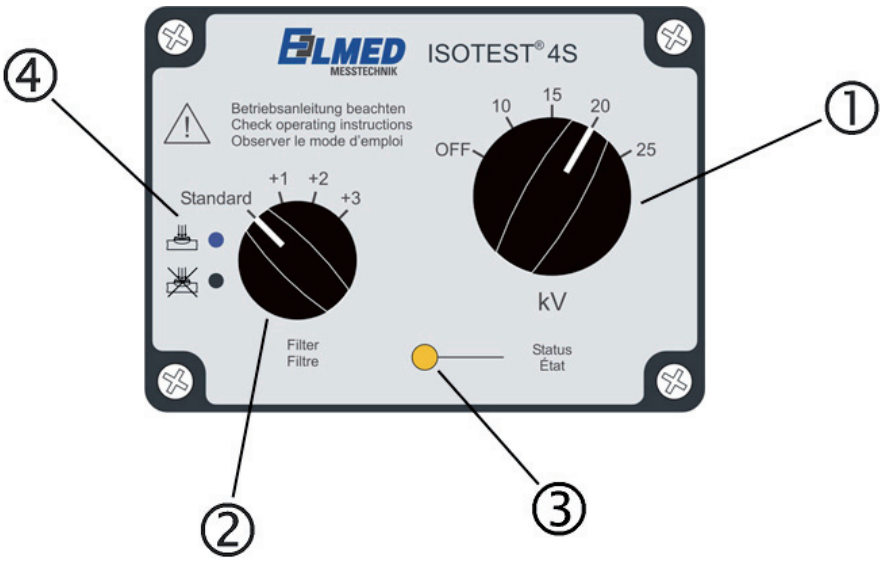
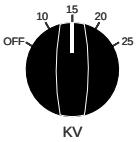


Fig. 4.3.b

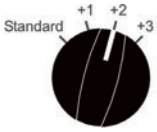
Resumen de los elementos de mando



① Tensión de prueba



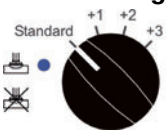
② Ajuste del filtro



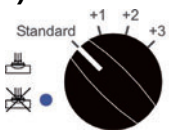
③ Estado de funcionamiento

- **Aparato encendido**
- **Batería descargada**
- **Alta tensión encendida**
- **Sobrecarga**
- **Poro**
- **Error (ver lista de verificación)**
- **Falta enchufe a tierra**
- **Fecha de servicio técnico**
- **Error chispómetro**
- **Modo ahorro de energía**

④ Modo de seguridad (opcional)



ENCEN.



APAG.

Versión número: 1.05 Última actualización: 13.01.2014